

SVERIGE

(12) PATENTSKRIFT

(13) C2

(11) 514 229

(19) SE

(51) Internationell klass 7
B60T 13/58, 11/24



PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET

(21) Patentansöknings-
nummer 9904556-9

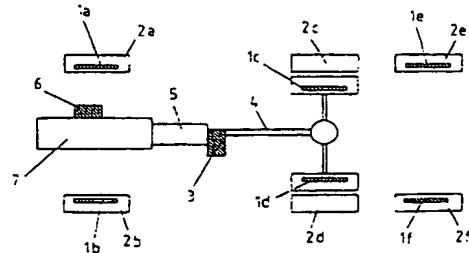
(45) Patent meddelat 2001-01-29
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 2001-01-29
(22) Patentansökan inkom 1999-12-13 Ansökan inkommen som:
(24) Löpdag 1999-12-13
(62) Stamansökans nummer
(86) Internationell ingivningsdag
(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
(83) Deposition av mikroorganism

svensk patentansökan fullförd internationell patentansökan med nummer
 omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter

(73) PATENTHAVARE Scania CV AB, 151 87 Södertälje SE
(72) UPPFINNARE Håkan Andersson, Södertälje SE, Peter Engelke, Södertälje SE, Nils-Gunnar Vågstedt, Täby SE, Lars-Gunnar Hedström, Vagnhärad SE, Gianantonio Bortolin, Brugnera IT, Per-Olof Gutman, Haifa IL
(74) OMBUD Scania CV AB
(54) BENÄMNING Anordning för styrning av ett bromsarrangemang, samt ett bromssystem för tunga fordon, som innehåller bromsarrangemanget
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: DE A1 3 434 512 (B60T 13/66), US A 5 169 214 (B60K 28/16)
(57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser en anordning för styrning av ett bromsarrangemang hos ett tungt fordon. Bromsarrangemanget innehåller en huvudbroms som innehåller bromsorgan (1a-f), exempelvis skivbromsar, som vart och ett är inrättat att verka mot ett hjul (2a-f) hos fordonet. Dessutom innehåller bromsarrangemanget åtminstone en tillsatsbrom (3) och ett bromsreglage (10) med vilket nämnda huvudbrom (1a-f) och tillsatsbroms (3) aktiveras. När en förare ansätter bromsreglaget (10) är en styrenhet (9) hos anordningen inrättad att initiera aktivering av huvudbromsen (1a-f) och tillsatsbromsen (3) och att därvid fördela bromsverkan mellan dessa bromsar på sådant sätt att av föraren begärd bromsverkan erhålls på kortast möjligast tid och på sådant sätt att utnyttjandet av bromsorganen (1a-f) hos huvudbromsen är minimalt efter en inledande period. Uppfinningen avser även ett bromssystem för ett tungt fordon vilket innehåller en anordning enligt ovan.



5 UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser en anordning för styrning av ett bromsarrangemang hos ett tungt fordon enligt patentkra-vets 1 ingress.

10

Bromsning av tunga fordon, såsom exempelvis lastbilar, sker bland annat med hjälp av hjulbromsarna som exempelvis kan vara trumbromsar eller skivbromsar.

15 Vid långvarig inbromsning, såsom vid inbromsning i långa nedförsbackar, finns risk för så kallad värmefading, dvs minskning av bromsverkan som uppträder när bromsbeläggen blir för starkt upphettade. Vanligtvis ansätts hjulbromsarna hos tunga fordon medelst komprimerad luft och om hjulbrom-
20 sarna ofta släpps och ansätts under en lång inbromsning ställs höga krav på luftsystemet. Det finns risk för att luftregleringstrycket kan minska och således resultera i minskad bromsförstående. Hos traditionella lastbilar passeras luft från en behållare ut i bromskamrarna med ett tryck som
25 bestäms av förarens pedalkraft. Hos nyare lastbilarna kon-trolleras huvudbromsarna med EBS, Electronic Braking System, där ansättningen av bromspedalen avkänns elektriskt.

I syfte att minska ovan nämnda risker har emellertid extra
30 tillsatsbromsar utvecklats som verkar oberoende av hjulbrom-sarna. Tillsatsbromsarna kan verka under långa perioder och därmed kan bromsbeläggen hos hjulbromsarna hållas kalla för nödsituationer eller kraftig inbromsning. Dessutom kan tillsatsbromsarna verka under långa perioder utan att
35 överhettas.

- En sådan tillsatsbroms är retardern och då speciellt den typ av retarder som genererar ett bromsmoment med hjälp av viskös friktion, exempelvis med hjälp av olja mellan en statör och en rotor. Retarden kan vara ansluten till det tunga 5 fordonets kardanaxeln för att möjliggöra bromsning av denna och således bromsning av de drivna hjulen hos det tunga fordonet. Effekten hos retardern ökar med rotationshastigheten hos kardanaxeln, vidare beror retarderns ansättningstid på tidigare användning av densamma. Innan retardern börjar att 10 producera ett utgående bromsmoment, måste utrymmet kring statorn och rotorn fyllas med olja. Retarden kan innefatta en pump och en oljereservoar. Ju lägre hastighet kardanaxeln hos det tunga fordonet har desto längre tid tar det att fylla utrymmet kring statorn och rotorn. För att påskynda 15 denna operation används ofta en oljeackumulator i anslutning till oljereservoaren. Ett problem med retardern är att retarderns långa och varierande ansättningstider upplevs som störande av föraren.
- Ett ytterligare exempel på en tillsatsbroms är avgasbromsen som är anordnad i avgasröret och som är forbunden med motorn hos det tunga fordonet. Avgasbromsen innefattar någon typ av ventilanordning som kan vara inrättad att drivas med en luftcylinder. Funktionen hos avgasbromsen är att öka motorns 20 naturliga bromsverkan. Bromsmomentet som produceras av avgasbromsen beror bland annat på typ av motor och aktuell växel hos fordonet. Avgasbromsen är effektiv vid låga växlar.
- En annan tillsatsbroms som ökar motorns naturliga 25 bromsverkan är kompressionsbromsen, ofta benämnd "jake brake".
- Såsom omnämnts tidigare verkar nämnda bromsar, dvs hjulbromsarna och tillsatsbromsarna, oberoende av varandra. Dessa 30 bromsar kan ha separata reglage. Emellertid förekommer lastbilar där både hjulbromsarna och retardern aktiveras med

hjälp av pedalen. När föraren trycker ned pedalen aktiveras först retardern, vilket motsvaras av ett spel hos pedalen, och därefter aktiveras hjulbromsarna. Emellertid är denna sista nämnda lösning otillfredsställande eftersom retarderns 5 ansättningstid är lång och dessutom kan variera. Det kan förflyta flera sekunder innan ett utgående bromsmoment genereras av retarden. Denna fördröjning i svaret kan upplevas som otillfredsställande av föraren, varvid föraren eventuellt trycker ned bromspedalen hårdare, vilket kan leda till 10 onödigt stor bromsverkan, så kallad överbromsning.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att undanröja ovan 15 nämnda problem. I synnerhet eftersträvas en anordning samt ett bromssystem vilka bidrar till ett snabbt bromssvar av föraren begärd bromsverkan. Vidare eftersträvas en anordning och ett bromssystem vilka bidrar till minskad förslitning av bromsbeläggen hos hjulbromsarna.

20 Detta ändamål uppnås med den inledningsvis angivna anordningen som kännetecknas av vad som anges i patentkravets 1 kännetecknande del. Anordningen är således inrättad att kommunicera med nämnda bromsreglage. När således en förare manövrerar ett bromsreglage, exempelvis trycker ned en bromspedal, överförs en signal till nämnda styrenhet hos anordningen som kan innefatta en dator, varvid styrenheten initierar aktiveringens av huvudbromsen, dvs hjulbromsarna, och tillsatsbromsen, som företrädesvis kan innefatta retardern, och fördelar därvid bromsverkan mellan huvudbromsen och tillsatsbromsen. Genom nämnda fördelning erhålls ett snabbt utgående bromsmoment och således en retardation av fordonet, varvid föraren erhåller en tillfredsställelse.

35 Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen, är styrenheten inrättad att under en inledande period av nämnda

aktivering fördela väsentligen hela bromsverkan till nämnda bromsorgan hos huvudbromsen. Nämnda bromsorgan, som vart och ett är inrättat att verka mot ett hjul hos fordonet, kan innefatta skivbromsar eller trumbromsar. I och med att 5 bromsorganen snabbt genererar ett utgående bromsmoment, fördelar således den största bromsverkan i början av fordonets inbromsning till dessa.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen, är 10 styrenheten inrättad på sådant sätt att utnyttjandet av bromsorganen hos nämnda huvudbroms är minimalt efter den inledande perioden. Styrenheten är således inrättad att fördela den största bromsverkan till nämnda huvudbromsar under ansättningen av nämnda tillsatsbroms, därefter avtar 15 fördelningen av bromsverkan till huvudbromsen. Efter nämnda inledande period är det möjligt att styrenheten fördelar hela bromsverkan till nämnda tillsatsbroms, varvid således huvudbromsen är inaktiv. Härigenom kan temperaturen hos hjulbromsarnas bromsbelägg hållas nere och således 20 hjulbromsarna beredda för nödsituationer eller kraftig inbromsning.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen, är styrenheten inrättad på sådant sätt att summan av 25 bromsverkan från nämnda huvudbroms och bromsverkan från nämnda tillsatsbroms väsentligen överensstämmer med ett referensvärde. Härigenom erhålls en anordning som får bromsverkan hos nämnda huvudbroms och åtminstone nämnda tillsatsbroms att följa ett referensvärde, dvs följa en önskad 30 bromsverkansignal. Styrenheten innefattar således den utrustning och de algoritmer som krävs för att få bromsverkan att följa en önskad bromsverkansignal. I syfte att snabbt erhålla önskad bromsverkan är styrenheten inrättad att såsom omnämnts ovan, fördela den största bromsverkan till 35 huvudbromsen under den inledande perioden av nämnda aktivering. Allteftersom tillsatsbromsens utgående bromsverkan

Ökar kommer huvudbromsens bromsverkan att minska. Efter en viss tid och beroende på referensvärdet kan tillsatsbromsen ensam svara för den totala bromsverkan. Härigenom kan bromsbeläggen hos hjulbromsarna hållas kalla för 5 nödsituationer eller kraftig inbromsning.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen är bromsreglaget inrättat att definiera nämnda referensvärde. Styrenheten hos anordningen är således inrättad att kommuni- 10 cera med nämnda bromsreglage för att erhålla nämnda referensvärde, dvs önskad bromsverkansignal. Enligt en utföringsform är nämnda bromsreglage vid ansättning förskjutbart mot verkan av en eftergivlig kraft som väsentligen står i relation till nämnda referensvärde. Således kan anordningen 15 innehålla sensormedel för avkänning av nämnda kraft. Denna avkänning kan ske kontinuerligt.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen, innefattar anordningen sensormedel för avkänning av fordonets 20 retardation och att retardationen är inrättad att återkopplas till nämnda styrenhet, varvid styrenheten är inrättad att jämföra fordonets retardation med nämnda referensvärde. Styrningen av bromsprocessen, dvs fördelningen av bromsverkan sker alltså i en sluten slinga 25 där referensvärdet utgör styrsignalen och den återkopplade signalen utgör mätvärdet. Enligt denna föredragna utföringsform är sensormedlen inrättade att mäta hastighetsförändringen hos fordonet och referensvärdet motsvarar önskad retardation hos fordonet. Det bör noteras 30 att avkänning av fordonets retardation kan ske via fordonets ABS sensorer. Det bör dock noteras att sensormedel kan vara inrättade att avkänna det totala utgående bromsmomentet, dvs bromsmomentet från nämnda huvudbroms och bromsmomentet från åtminstone nämnda tillsatsbroms, varvid styrenheten är 35 inrättad att jämföra det återkopplade bromsmomentet med önskat utgående bromsmoment. Det är även möjligt att ha

sensormedel som är inrättade att avkänna fordonets hastighet, varvid det totala bromsmomentet kan beräknas med hjälp av styrenheten förutsatt att man känner till fordonets massa och varefter styrenheten är inrättad att jämföra det beräknade bromsmomentet med önskat utgående bromsmoment.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppförningen, innefattar fordonet en ytterligare tillsatsbroms, varvid styrenheten är inrättad att fördela bromsverkan mellan nämnda huvudbroms, nämnda tillsatsbroms och nämnda ytterligare tillsatsbroms. Nämnda ytterligare tillsatsbroms kan exempelvis innefatta något av en avgasbroms och en kompressionsbroms. Efter en viss tid och beroende på den önskade bromsverkan, kan styrenheten vara inrättad att endast fördela bromsverkan till nämnda tillsatsbroms som innefattar en retarder och nämnda ytterligare tillsatsbroms, exempelvis något av en avgasbroms och en kompressionsbroms, varvid bromsbeläggen hos hjulbromsarna kan hållas kalla för nödsituationer eller kraftig inbromsning. Om den önskade bromsverkan sjunker kan styrenheten vara inrättad att fördela den största bromsverkan till avgasbromsen.

Uppfinningen avser också ett bromssystem som innefattar en anordning enligt patentkraven 1 till 11.

Ytterligare egenskaper och kännetecken hos uppförningen framgår av den följande beskrivningen, de bifogade ritningarna och övriga beroende patentkrav.

30 KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Föreliggande uppföring skall nu förklaras med hjälp av en såsom exempel beskriven utföringsform och med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka

- Fig 1 visar schematiskt hur huvudbroms och tillsatsbromsar är anordnade hos ett tungt fordon, såsom en lastbil,
Fig 2 visar schematiskt ett bromssystem enligt uppfinningen,
5 Fig 3 illustrerar schematiskt bromsprocessen i Fig 2 i ett kurvdiagram.

DETALJERAD BESKRIVNING AV EN UTFÖRINGSFORM AV UPPFINNINGEN

10

Fig 1 visar schematiskt placeringen av tillgängliga bromsar hos ett tungt fordon, såsom en lastbil. Fordonet innehåller en huvudbroms som innehåller bromsorgan 1a-f inrättade att verka mot fordonets hjul 2a-f. Bromsorganen 1a-f kan innehålla pneumatiska skivbromsar, varvid huvudbromsen innehåller den utrustning som krävs för att få bromsbeläggen hos respektive skivbroms att ansättas mot skivan som roterar med ifrågavarande hjul 2a-f. Fordonet innehåller en tillsatsbroms i form av en retarder 3 som genererar utgående 15 bromsmoment medelst viskös friktion. Retardern 3 kan vara av den typ som beskrivs i den inledande beskrivningen. Retardern 3 är således forbunden med kardanaxeln 4 och med fordonets växellåda 5 och bromsar endast de drivna hjulen 2c-d. Dessutom innehåller fordonet en ytterligare tillsatsbroms i 20 form av en avgasbroms 6. Avgasbromsen 6 kan vara av den typ som beskrivs i den inledande beskrivningen. Avgasbromsen 6 är forbunden med fordonets motor 7.

Fig 2 visar ett bromssystem 8 enligt en utföringsform av 30 uppfinningen hos ett tungt fordon, såsom en lastbil. Bromssystemet 8 innehåller en styrenhet 9, huvudbromsen med dess bromsorgan 1a-f (endast ett bromsorgan 1a är indikerat i Fig 2), retardern 3 och ett bromsreglage 10 med vilket båda bromarna aktiveras. Det bör noteras att bromssystemet 8 35 även skulle kunna innehålla avgasbromsen 6. Bromssystemet 8 innehåller dessutom första sensormedel 11 och andra sensor-

medel 12. Hur de ingående delar hos bromssystemet 8 enligt Fig 2 samverkar kommer att beskrivas närmare längre fram i beskrivningen. Det bör noteras att bromssystemet 8 enligt uppfinning även är tillämplbart på andra typer av tunga fordon, såsom exempelvis andra typer av lastfordon, bussar och liknande nyttfordon.

Bromsreglaget 10 kan innefatta en bromspedal (ej visad) som är förskjutbar medelst förarens fot mot verkan av en 10 eftergivlig kraft. Den eftergivliga kraften står i relation till den bromsverkan föraren önskar uppnå. Således definierar bromsreglaget 10 den önskade bromsverkan, ett så kallat referensvärde. Sensormedlen 11 är inrättade att 15 avkänna nämnda eftergivliga kraft och överföra en signal som motsvarar den eftergivliga kraften till styrenheten 9, varvid referensvärdet beräknas. När styrenheten 9 som 20 innehåller en dator mottar signalen är styrenheten 9 inrättad att initiera aktiveringens huvudbromsen 1a-f och retardern 3 och fördela bromsverkan mellan huvudbromsen med dess bromsorgan 1a-f och retardern 3. Eftersom det tar en viss tid innan retardern 3 genererar ett utgående bromsmoment, dvs en bromsverkan, är styrenheten 9 inrättad att under en inledande period av aktiveringens fördela väsentligen hela bromsverkan till huvudbromsen med dess 25 bromsorgan 1a-f. Dessutom är styrenheten 9 inrättad att minimera utnyttjandet av huvudbromsen med dess bromsorgan 1a-f efter den inledande perioden i syfte att undvika så kallad värmefading, dvs minskning av bromsverkan som uppträder när bromsbeläggen blir för starkt upphettade och 30 hålla bromsbeläggen kalla så att bromsorganen är redo för hård inbromsning av fordonet eller panikbromsning. Styrningen av bromsprocessen sker medelst återkoppling, varvid styrenheten 9 kan vara inrättad att jämföra fordonets retardation med den önskade retardationen, dvs 35 referensvärdet. Sensormedlen 12 kan således vara inrättade att avkänna fordonets retardation och överföra en signal som

motsvarar retardationen till styrenheten 9. Styrenheten 9 fördelar bromsverkan till huvudbromsen med dess bromsorgan la-f tills retardern 3 ensam genererar önskad bromsverkan, dvs retarderns 3 bromsverkan väsentligen överensstämmer med 5 referensvärdet.

I Fig 3 är bromsprocessen illustrerad i ett kurvdiagram. Den horisontella axeln anger tiden och den vertikala axeln anger bromsverkan. Kurvan 13 motsvarar önska bromsverkan, dvs 10 referensvärdet, kurvan 14 motsvarar bromsorganens la-f bromsverkan, kurvan 15 motsvarar retarderns 3 bromsverkan och kurva 16 motsvarar den totala bromsverkan. Såsom framgår 15 av kurvdiagrammet är styrenheten 9 hos anordningen inrättad på sådant sätt att av föraren begärd bromsverkan erhålls på kortast möjligaste tid och på sådant sätt att utnyttjandet av bromsorganen la-f hos huvudbromsen är minimalt efter den inledande perioden. Initiat svarar huvudbromsen med dess 20 bromsorgan 1 a-f ensam för utgående bromsverkan. Allteftersom retardens 3 utgående bromsverkan ökar (kurvan 15) minskar huvudbromsens bromsverkan (kurvan 14). Efter en viss tid är huvudbromsen inaktiv och retarden 3 svärar själv 25 för av föraren begärd bromsverkan.

Uppfinningen är inte begränsad till det visade utförings- 25 exemplet utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.

Patentkrav

1. Anordning för styrning av ett bromsarrangemang hos ett tungt fordon, såsom exempelvis ett lastfordon, med ett flertal hjul som bär fordonet, vilket bromsarrangemang innehåller en huvudbroms, som innehåller bromsorgan (1a-f) som vart och ett är inrättad att verka mot ett av nämnda hjul (2a-f), åtminstone en tillsatsbroms (3) och åtminstone ett bromsreglage (10) med vilket nämnda huvudbroms (1a-f) och nämnda tillsatsbroms (2) aktiveras, kännetecknad av att anordningen innehåller en styrenhet (9) som vid ansättning av bromsreglaget (10) är inrättad att initiera aktiveringens av nämnda huvudbroms (1a-f) och nämnda tillsatsbroms (3) och att därvid fördela bromsverkan mellan nämnda huvudbroms (1a-f) och nämnda tillsatsbroms (3).
5
10
15
2. Anordning enligt krav 1, kännetecknad av att styrenheten (9) är inrättad under en inledande period av nämnda aktivering fördela väsentligen hela bromsverkan till nämnda bromsorgan (1a-f) hos huvudbromsen.
20
3. Anordning enligt krav 2, kännetecknad av att nämnda styrenhet (9) är inrättad på sådant sätt att utnyttjandet av bromsorganen (1a-f) hos nämnda huvudbroms är minimalt efter den inledande perioden.
25
4. Anordning enligt något av föregående krav, kännetecknad av att styrenheten (9) är inrättad på sådant sätt att summan av bromsverkan från nämnda huvudbroms (1a-f) och bromsverkan från nämnda tillsatsbroms (3) väsentligen överensstämmer med ett referensvärde.
30
5. Anordning enligt krav 4, kännetecknad av att nämnda bromsreglage (10) är inrättat att definiera nämnda referensvärde.
35

6. Anordning enligt krav 5, kännetecknad av att nämnda bromsreglage (10) är förskjutbart mot verkan av en eftergivlig kraft som väsentligen står i relation till nämnda referensvärde.

5

7. Anordning enligt något av kraven 4 till 6, kännetecknad av att anordningen innehåller sensormedel (12) för avkänning av fordonets retardation och att retardationen är inrättad att återkopplas till nämnda styrenhet (9), varvid 10 styrenheten (9) är inrättad att jämföra fordonets retardation med nämnda referensvärde.

8. Anordning enligt något av föregående krav, kännetecknad av att styrenheten (9) är inrättad att vid ansättningen av 15 nämnda bromsreglage (10) väsentligen samtidigt aktivera nämnda huvudbroms (1a-f) och åtminstone nämnda tillsatsbroms (3).

9. Anordning enligt något av föregående krav, kännetecknad av att nämnda tillsatsbroms (3) innehåller en retarder som genererar ett bromsmoment medelst viskös friktion.

10. Anordning enligt något av föregående krav, kännetecknad av att fordonet innehåller en ytterligare tillsatsbroms (6) 25 och att styrenheten (9) är inrättad att fördela bromsverkan mellan nämnda huvudbroms (1a-f), nämnda tillsatsbroms (3) och nämnda ytterligare tillsatsbroms (6).

11. Anordning enligt krav 10, kännetecknad av att nämnda 30 ytterligare tillsatsbroms (6) innehåller något av en avgasbroms och en kompressionsbroms.

12. Bromssystem (8) för ett tungt fordon, såsom exempelvis ett lastfordon, med ett flertal hjul (2a-f) som bär fordonet, innehållande en huvudbroms som innehåller bromsorgan (1a-f) som vart och ett är inrättat att verka mot ett av

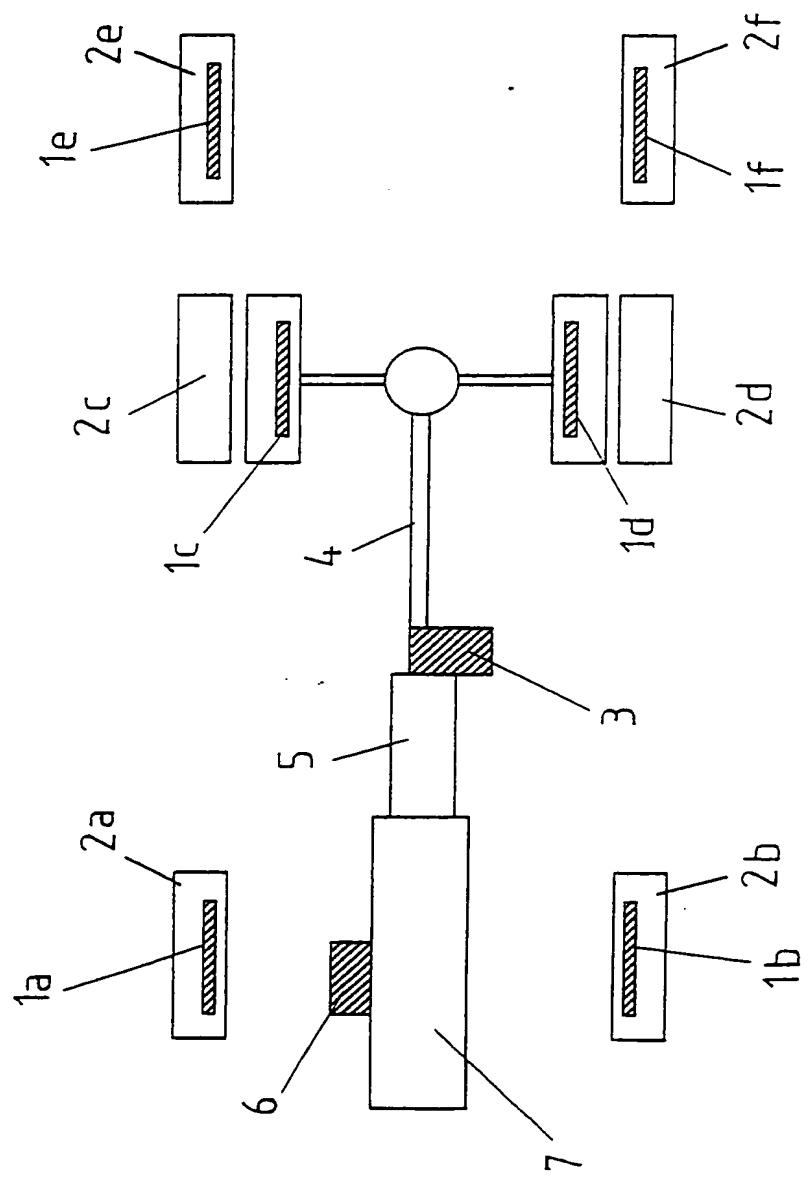
514 229

12

nämnda hjul (2a-f), åtminstone en tillsatsbroms (3) och åtminstone ett bromsreglage (10) med vilket nämnda huvudbroms (1a-f) och nämnda tillsatsbroms (3) aktiveras, kännetecknat
av att bromssystemet (8) innehåller en anordning enligt något av patentkraven 1 - 11.

514 229

1/3



514 229

2 / 3

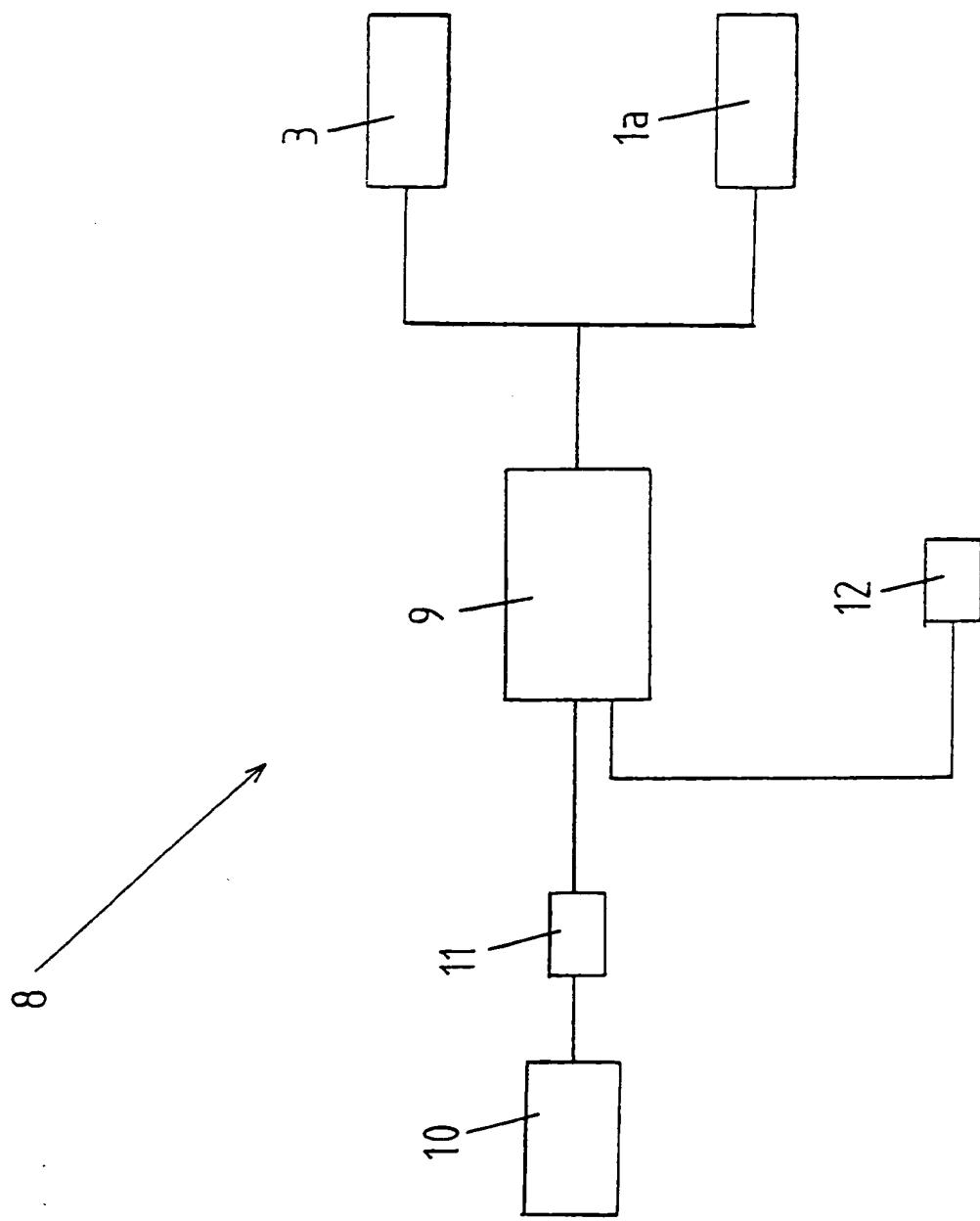


FIG 2

514 229

3\3

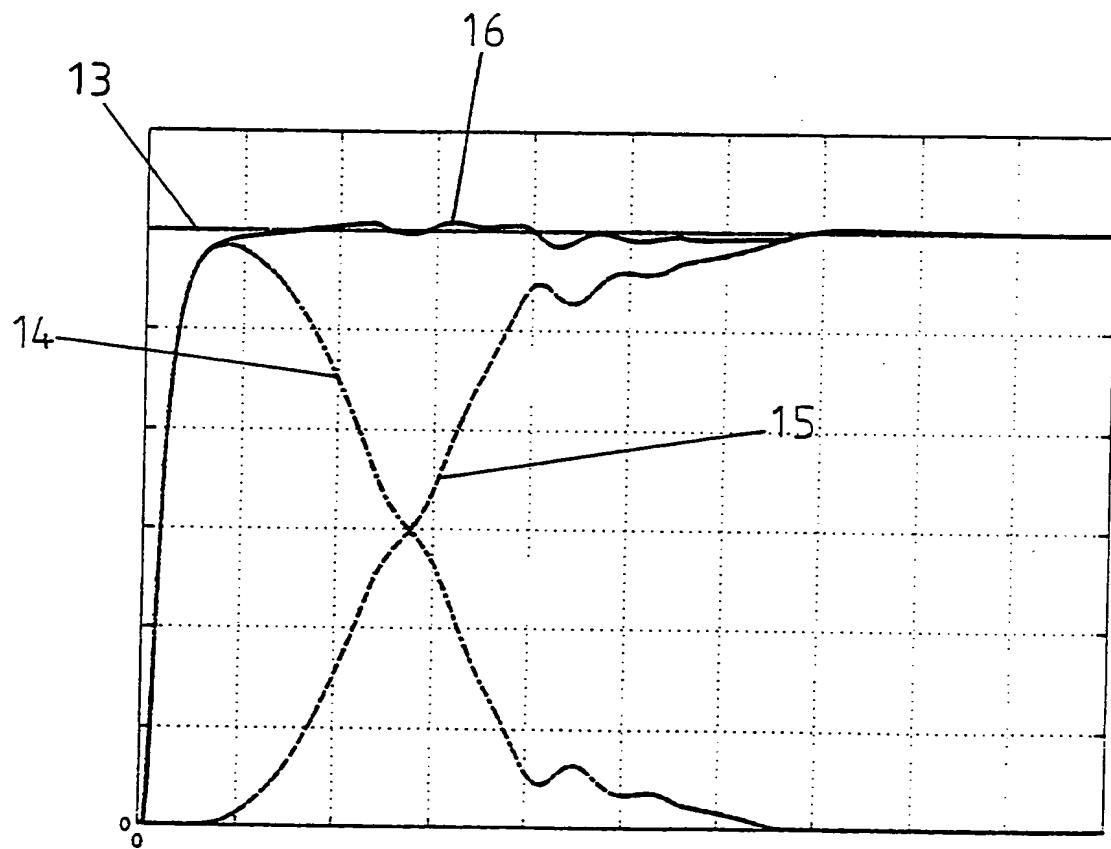


FIG 3